

Jouni Mäkinen

Huoltokirjajärjestelmän avulla
laadukkaaseen ja energiatehokkaaseen
kiinteistönpitoon
YIT Kuntatekniikka Oy, Mikkeli

Opinnäytetyö
Talotekniikka


Huhtikuu 2012




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Opinnäytetyön päivämäärä 17.4.2012	
Tekijä(t) Jouni Mäkinen		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Talotekniikka	
Nimeke Huoltokirjajärjestelmän avulla laadukkaaseen ja energiatehokkaaseen kiinteistönpitoon			
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Mikkelin YIT Kuntatekniikka Oy. Tässä yhteisyrityksessä Kuntatekniikka Oy tuottaa kiinteistöpalvelut ja Mikkelin kaupunki toimii enimmäkseen työn tilaajana. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehostaa ja selkeyttää nykyistä kiinteistön ylläpitoprosessia huoltokirjajärjestelmää hyödyntäen. Tavoitteena oli pohtia, miten huoltokirjajärjestelmän avulla päästäisiin laadukkaaseen ja energiatehokkaaseen kiinteistönpitoon ja mitä laadukas kiinteistönpito pitää sisällään.</p> <p>Mikkelin kaupungilla on käytössään Haahtela RES (Real Estate System) -niminen huoltokirjajärjestelmä, jota YIT Kuntatekniikka Oy ja Mikkelin kaupunki käyttävät yhdessä kiinteistöjen ylläpitoon. Tein haastatteluja kiinteistöjen ylläpitoprosessiin osallistuville henkilöille Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmän käytöstä ja kiinteistön ylläpitotoiminnasta yleisestikin. Haastattelujen ja tarkasteltavien aineistojen perusteella muodostin kehitysehdotukset YIT Kuntatekniikka Oy:lle.</p> <p>Tutkimuksen aineistona käytin myös omaa käyttökokemusta Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmästä. Lisäksi opinnäytetyön kirjoittamisen aikana testasin demotunnuksilla myös Granlundin RYHTI -huoltokirjajärjestelmää.</p> <p>Opinnäytetyöni antaa tietopaketin YIT Kuntatekniikka Oy:lle siitä, mitä kuuluu energiatehokkaaseen ja laadukkaaseen kiinteistönpitoon sekä sen, mikä huoltokirjajärjestelmän rooli on kiinteistönpidossa. Kehitysehdotukseni opinnäytetyöni pohjalta antavat ideoita ja ratkaisuja YIT Kuntatekniikka Oy:lle huoltokirjajärjestelmän tehokkaampaan käyttöön ja samalla myös kiinteistönpitoprosessin tehostamiseen.</p>			
Asiasanat (avainsanat) Kiinteistönpito, energiatehokkuus, huoltokirjajärjestelmä, laatu			
Sivumäärä 30	Kieli Suomi	URN	
Huomautus (huomautukset liitteistä)			
Ohjaavan opettajan nimi Mika Kuusela		Opinnäytetyön toimeksiantaja YIT Kuntatekniikka Oy, Mikkeli	

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis 17.4.2012
Author(s) Jouni Mäkinen		Degree programme and option Building services
Name of the bachelor's thesis Maintenance book system: Help for energy efficient and quality property management		
Abstract <p>The client of my bachelor's thesis was YIT Kuntatekniikka Oy from Mikkeli. In this co-operation the city of Mikkeli acted as the subscriber of the service. The goal of my thesis is to intensify and clarify the existing property maintenance service system using maintenance book system: how could they use it to get high quality and energy efficient property management and what does that include.</p> <p>The city of mikkeli has its disposal maintenance book system called Haahtela Real Estate System, which it uses together with YIT Kuntatekniikka Oy for their property management.</p> <p>The material that I used for my research was basically based on my interviews with the YIT Kuntatekniikka Oy's staff, my own working experience from the summer 2011 and reading literature on the subject. During my thesis I tested and studied Granlund's RYHTI - maintenance book system.</p> <p>This thesis gives an information pack for YIT Kuntatekniikka Oy about what belongs in energy efficient and quality property management and what is the role of maintenance book system in property management. The development proposals of my thesis propose ideas and solutions for YIT Kuntatekniikka Oy about how they can use the maintenance book system more efficiently and also improve their property management.</p>		
Subject headings, (keywords) Maintenance book system, energy efficient, quality, property management		
Pages 30	Language Finnish	URN
Remarks, notes on appendices		
Tutor Mika Kuusela		Bachelor's thesis assigned by YIT Kuntatekniikka Oy, Mikkeli

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT	2
3	MENETELMÄT	3
3.1	Haastattelujen sisältö	3
3.2	Aiheeseen liittyvä kirjallisuus.....	3
3.3	Oma käyttökokemus RYHTI –huoltokirjajärjestelmästä	4
4	HUOLTOKIRJAN SISÄLTÖ JA KÄYTTÖ.....	5
4.1	Huoltokirja säännösten ja lain mukaan.....	7
4.2	Huoltokirja laadinnasta käyttöön	7
4.2.1	Laadintavaihe	8
4.2.2	Huoltokirjan sisältö ja valmistelu	8
4.2.3	Huoltokirjan käyttö ja ylläpito	10
4.2.4	Huoltokirjan päivittämisprosessi	10
4.3	Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmä	12
4.3.1	Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän rakenne	12
4.3.2	Haahtela RES:n käyttö YIT Kuntatekniikka Oy:lla.....	14
4.4	Huoltokirjan tuomat haasteet.....	15
5	RAKENNUSTEN ENERGIAEHDOKKUUS	15
5.1	E-luku	16
5.2	Energiaohjeistus	16
5.2.1	Kuntien energiatehokkuussopimus – KETS	17
5.3	Energiankulutusseuranta ja analysointi	17
5.4	Kiinteistön ylläpidon rooli energiatehokkuudessa.....	19
5.4.1	Kiinteistön käyttäjän tilakohtaiset ohjeet.....	21
5.4.2	Asiakasyhteistyö osana energiansäästöä.....	22
6	LAADUKAS KIINTEISTÖNPITO.....	22
6.1	Laadun merkitys kiinteistönpidossa	23
6.2	Kiinteistöpalvelujen tuottajan ja tilaajan yhteispeli.....	24
7	TULOKSET	25
8	YHTEENVETO	29
	LÄHTEET	31

1 JOHDANTO

Mikkelin kaupungilla on käytössään Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmä, jota YIT Kuntatekniikka Oy on velvollinen käyttämään kiinteistönpidossa. Haahtela on selainpohjainen huoltokirjajärjestelmä, josta löytyvät kaikki kiinteistönpitoa palvelevat toiminnot. Haahtelasta löytyvät suurimmaksi osaksi kaikki Mikkelin kaupungin omistuksessa olevat kiinteistöt. Huoltokirjajärjestelmän on tarkoitus olla kyseessä olevassa yhteisyrityksessä tietolähde niin tilaajalle kuin tuottajallekin. Tilaajalle se on enimmäkseen paikka, josta voidaan seurata huoltojen edistymistä. Palvelujen tuottajalle se on väline, jolla päästään suunnitelmalliseen ja laadukkaaseen kiinteistönpitoon.

Haahtelaan on siirretty tiedot suurimmasta osasta kiinteistöistä, etenkin isoimmista, jotka käsittävät paljon erilaista talotekniikkaa. Huoltomiehet ovat kierroksillaan huoltotyön ohessa keränneet laitetietoja, ja ne on kirjattu Haahtelaan. Haahtelan kautta tulee suurin osa vika- ja huoltopyynnöistä YIT Kuntatekniikka Oy:lle. Huoltopyynnön jälkeen huoltopäällikkö jakaa tiedon huoltomiehille ja asentajille, jotka käyvät työn tekemässä. Yhtenä kehittämiskohteena, johon opinnäytetyössäni myös paneudutaan, on huoltokirjajärjestelmässä huoltopyyntöjen kuittaminen sekä rakennusten energiaseuranta. Huoltokirjajärjestelmän hyödyntäminen koko kiinteistöprosessiin osallistuville henkilöille olisi saatava vielä tehokkaammin käyttöön, koska parhaimmillaan huoltokirjajärjestelmä on yksi tärkeimmistä työkaluista ja informaation lähteistä kiinteistönpidossa.

Opinnäytetyöni tarkoituksena on tehostaa nykyistä Haahtela RES - huoltokirjajärjestelmän käyttöä ja samalla kiinteistönpitoprosessia sekä ottaa selville Haahtela huoltokirjajärjestelmän ominaisuuksista esimerkiksi energiankulutusseurannan osalta. Työssäni on myös tarkoitus paneutua laadukkaaseen kiinteistönpitoon, eli miten siihen päästään ja mitä laadukas kiinteistönpito on. Kiinteistönpitoprosessi käsittää muun muassa laadukkaan työn ja siinä käytettäviä työkaluja, joista yhtä tärkeimpänä voidaan pitää työssäni käsiteltävää huoltokirjajärjestelmää. Rakennusten energiatehokkuus on tärkeä osa kiinteistönpitoa ja myös yksi mittari, jolla voidaan mitata kiinteistönpidon tuloksellisuutta.

Työni tavoitteena on antaa tietopaketti YIT Kuntatekniikka Oy:lle energiatehokkaasta ja laadukkaasta kiinteistönpidosta, sekä muodostaa kehitysehdotuksia huoltokirjajärjestelmän käyttöön ja kiinteistönpitoprosessiin yleensä.

2 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyöni pohjustus alkoi jo kesällä 2011, kun olin YIT Kuntatekniikka Oy:lla töissä. Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän ylläpito ja päivitys kuului tuolloin yhtenä osana työtehtäviäni. Myöhemmin syksyllä aloin miettimään opinnäytetyöni aiheita ja olin yhteydessä YIT Kuntatekniikkaan. Aiheeksi muodostui se, miten huoltokirjajärjestelmän avulla päästäisiin laadukkaaseen ja energiatehokkaaseen kiinteistönpitoon nykyisessä toiminnassa, ja miten huoltokirjajärjestelmän käyttöä saataisiin tehostettua.

Toimeksiantajan esittely

YIT on yksi Euroopan suurimpia kiinteistötekniikan palveluja tuottava yritys. YIT:n alla toimii noin 26 000 työntekijää ympäri Eurooppaa. Pohjoismaissa YIT on suurin kiinteistötekniikan palvelujen tuottaja, jolla on melkein sadan vuoden työkokemus alasta. [1.]

Mikkelin kaupungissa toimiva YIT Kuntatekniikka Oy aloitti toimintansa vuonna 2008. YIT Kuntatekniikka Oy on Mikkelin kaupungin ja YIT Rakennus Oy:n yhteisyritys. Yhteisyritys sai alkunsa, kun Mikkelin kaupunki halusi aloittaa kehittämisen ja samalla myös säästämisen kuntatekniikassa. Uudenlaisena ratkaisuna Mikkeli päätti aloittaa yhteistoiminnan YIT Rakennus Oy:n kanssa. Kaupunki omistaa yhteisyrityksestä 60 prosenttia ja YIT Rakennus Oy 40 prosenttia. [2.]

Sopimukseen kuului, että kaikki kaupungin kuntatekniikan 64 työntekijää saivat aloittaa ja työskennellä viiden vuoden irtisanomissuojalla uudessa yrityksessä. YIT huolehtii yrityksen johtamisesta ja siinä tarvittavista järjestelmistä YIT:n omilla toimintaperiaatteilla, jotka tilaaja on hyväksynyt. Toiminnassa yhdistyy YIT:n osaaminen ja resurssit osaksi kunnan toimintaa. YIT Kuntatekniikka Oy tuottaa

Mikkelin kaupungin lisäksi huolto- ja rakennuspalveluja myös lähiseudun kunnille ja yrityksille. [2.]

3 MENETELMÄT

Kehityskohteiden kartoittamisen kiinteistönpidon ja huoltokirjajärjestelmän tiimoilta aloitin pitämällä palaverin, jossa mukana oli tuottajan eli YIT Kuntatekniikka Oy:n puolelta yksikönpäällikkö, huoltopäällikkö ja tuotannonohjaaja. Tämän palaverin tarkoituksena oli kartoittaa nykyistä toimintaa huoltokirjajärjestelmän, kiinteistönpidon ja energiakulutusseurannan osalta.

Tilaajan puolelta haastattelin Mikkelin kaupungin energiainsinööriä sähköpostin avulla. Tieto- ja kokemuslähteinä toimi henkilöt Haahtela RES:stä ja Granlundin RYHTI -kehitysyksiköstä, Pieksämäen kaupungin tilapalveluista sekä asiantuntija, joka on kiinteistöalalla toiminut pitkään. Näiden tietojen ja kokemusten perusteella toteutin kehitysehdotuksia YIT Kuntatekniikka Oy:lle.

3.1 Haastattelujen sisältö

Tuottajalle ja tilaajalle tekemäni haastattelut suuntautuivat Haahtela RES – huoltokirjajärjestelmän käyttöön ja ylläpitoon sekä energiatehokkuuteen ja kiinteistönpitoon yleisesti. Kysymykset, joita tilaajalta kysyttiin, käsittivät etenkin tilaajan näkemystä yhteistoiminnasta YIT Kuntatekniikka Oy:n kanssa sekä huoltokirjajärjestelmän käytöstä.

3.2 Aiheeseen liittyvä kirjallisuus

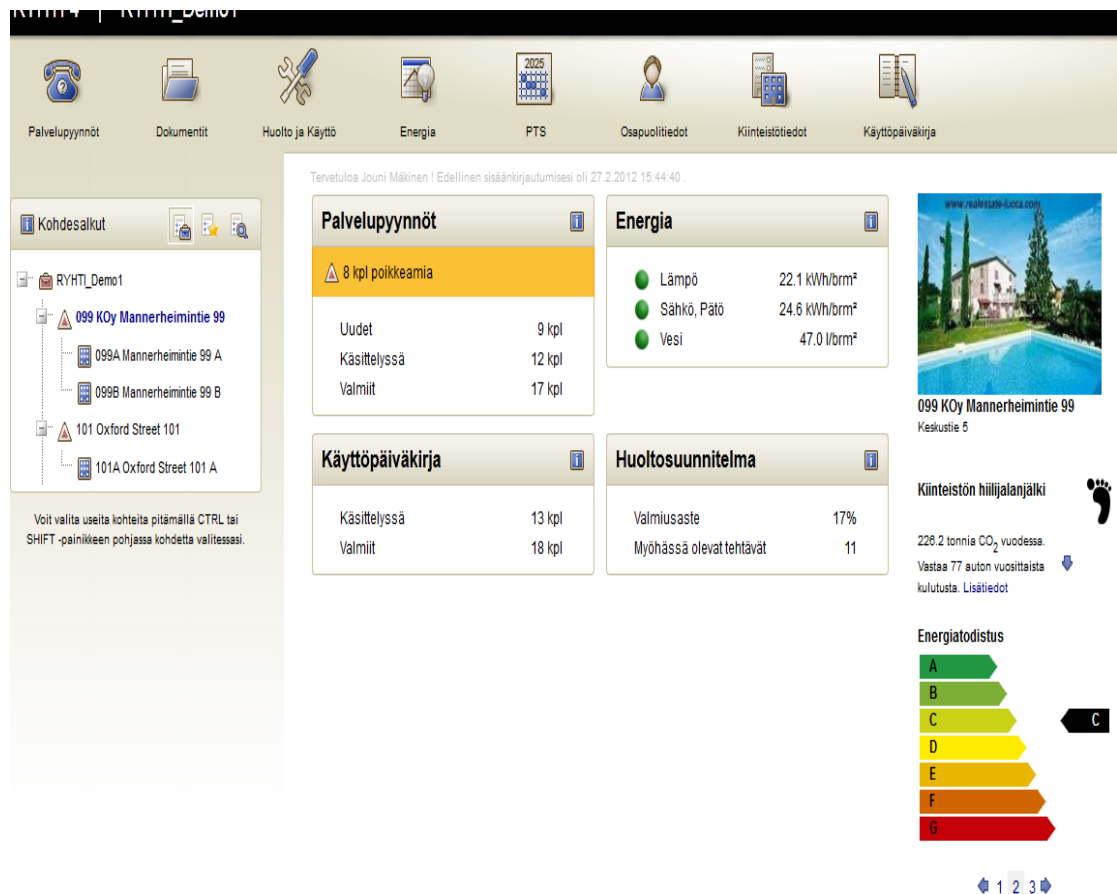
Tärkeimpinä tiedonlähteinä opinnäytetyössäni oli Leevi Myyryläisen kirjoittamat kirjat *Kiinteistön teknisen huollon käsikirja* sekä *Elinkaariajattelu kiinteistönpidossa*. Näissä kirjoissa oli selkeästi ja laadukkaasti kerrottu kiinteistönpitoon liittyvistä aiheista, joista poimin tärkeimmät opinnäytetyöni kannalta. Mikko Tiaisen ja Kai Haarman kirjoittama teos *Kiinteistöpalvelujen ostaminen* kertoo hyvin, mitä asioita ja pelisääntöjä kuuluu kiinteistöpalvelujen tuottajan ja tilaajan yhteistoimintaan.

3.3 Oma käyttökokemus RYHTI –huoltokirjajärjestelmästä

Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän käytön lisäksi otin tarkasteluun myös Granlundin RYHTI –huoltokirjajärjestelmän. Pääsin koekäyttämään ja tutkimaan saamillani demotunnuksilla RYHTI –huoltokirjajärjestelmää. Koekäytön tarkoituksena oli saada näkökulmaa eri huoltokirjajärjestelmästä opinnäytetyöhöni sekä kertoa ja avata YIT Kuntatekniikka Oy:lle, millainen on Granlundin RYHTI –huoltokirjajärjestelmä.

Ensivaikutelmat järjestelmästä olivat hyvät. RYHTI on visuaalisesti sekä käytettävyydeltään miellyttävä ja selkeä huoltokirjajärjestelmä. Ensimmäisenä silmään pisti RYHTI:n antama palaute yksittäisessä kiinteistössä suoritettavista toimista, kuten miten laadukkaasti huoltosuunnitelmaa kyseisessä kiinteistössä on noudatettu, onko energiankulutus asetettujen arvojen sisällä sekä palaute kiinteistöä koskevista palvelupyynnöistä, uudet, käsittelyssä olevat ja valmiit eli kuitatut työt.

Kuvasta 1 näkee, minkälainen RYHTI –huoltokirjajärjestelmä on visuaalisesti ja minkälaiset valikot siitä löytävät. Vasemmalla kuvassa näkyy ”Kohdesalkut” –valikko, jossa on mahdollista luoda kiinteistöryhmiä esimerkiksi sijainnin mukaan tai kiinteistön käyttötarkoituksen mukaan, kuten vaikka koulut. Tässä valikossa on mahdollisuus myös valita erikseen ”omiin suosikkeihin” eri kiinteistöjä. ”Kohdesalkut” –valikossa kiinteistön edessä näkyy ”varoituskolmio”, jos kiinteistössä on esimerkiksi käsittelemättömiä huoltopyyntöjä. Kiinteistön energiatehokkuus ja hiilijalanjälki löytyvät etusivulta.



KUVA 1. Aloituskäyttö, kun valitsee tarkasteltavan kiinteistön

”Huoltosuunnitelmat” –palikassa näkyy ”valmiusaste”, mikä kertoo edellisen kokonaisen kuukauden suoritettujen huoltotehtävien prosenttiosuuden kiinteistölle suunniteltujen huoltotehtävien määrästä. Kyseisestä valikosta näkee myös, monta tehtävää on myöhässä suunnitellusta aikataulusta. Yläpalkissa oleva ”Palvelupyynnöt” –kohdassa voi käsitellä ja jättää vikailmoituksia. Yksittäisen palvelupyynnön kohdalla voi lisätä esimerkiksi kyseiseen korjaukseen menneet kulut, jotka ohjelma summaa itse. Kuluina voivat olla esimerkiksi tarvikkeet, matkat ja työ. Vikailmoituksen ollessa kuitattuna on siihen mahdollista antaa laatu-palautetta lyhyen palaute lomakkeen kautta.

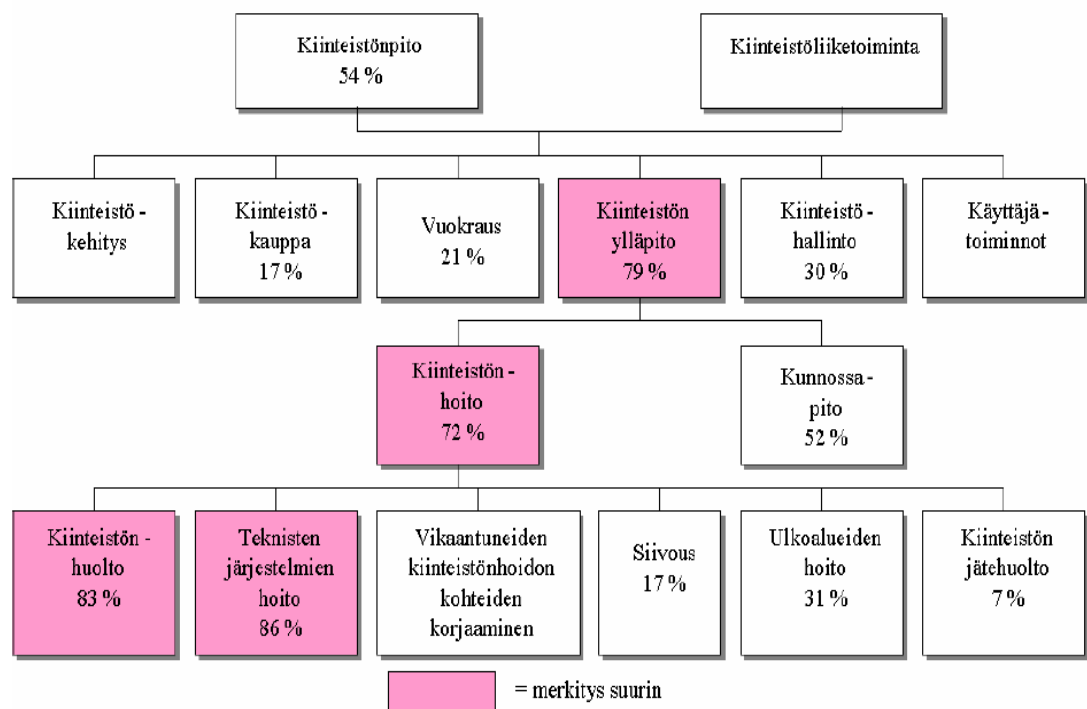
4 HUOLTOKIRJAN SISÄLTÖ JA KÄYTTÖ

Huoltokirjatyyppinä on kahdenlaisia. Huoltokirja on joko manuaalisena eli paperisena versiona tai sähköisessä muodossa. Sähköinen versio huoltokirjasta kehiteltiin 1990-luvun lopulla, mutta tuulta alleen se sai kiinteistöissä vasta 2000-luvun alkupuolella. Paperinen huoltokirjaversio alkaa nykyään olla jo historiaa. Sen ylläpito ja

käytettävyys on hankalaa, koska kiinteistöillä alkaa olla runsaasti tekniikkaa ja ohjeistusta, joten tiedon määrä alkaa olla suurta. [3, s.15.]

Huoltokirjan toimivuuden ja parhaan hyödyn irtisaamiseksi on tärkeää sen ylläpito ja päivittäminen. Sähköinen huoltokirja helpottaa tiedon löytämistä, jakamista ja päivittämistä huomattavasti. Kaikilla käyttäjillä on saatavilla ajan tasalla oleva huoltokirja, kun se on sähköisessä muodossa. Huoltokirjan käytön ja tarkoituksen voisi kiteyttää huoltotyön suunnitteluun, toteuttamiseen ja tehtyjen töiden seurantaan. [3, s.15.]

Kuva 2 kertoo huoltokirjan merkityksestä kiinteistönpitoprosessiin ja sen eri toimintaosiin. E-EHYT (elinkaarihallinnan yhteiset ydintiedot sähköisissä huoltokirjoissa) raportin tarkoituksena oli parantaa huoltokirjojen hyödyntämistä. Siinä tehdyn kyselyn mukaan esimerkiksi teknisten järjestelmien hoidossa huoltokirja on tärkeä ja merkitsevä työkalu. Tätä mieltä oli 86 % E-EHYT:n tekemään kyselyyn vastanneista [4, s.11].



KUVA 2. Huoltokirjan tärkeys kiinteistönpitoon liittyvissä toiminnoissa [4, s.11].

4.1 Huoltokirja säännösten ja lain mukaan

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa A4 antaa ohjeet ja määräykset rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen eli huoltokirjaan.

Rakentamismääräyskokoelman osasta A4 löytyvä maankäyttö- ja rakennusasetus 66§ 1 momentti kertoo seuraavaa:

”Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on laadittava, jollei erityisestä syystä muuta johdu, rakennusta varten, jota käytetään pysyväan asumiseen tai työskentelyyn. Sama koskee tällaisen rakennuksen sellaista korjaus- ja muutostyötä, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, ja soveltuvien osien korjaus- ja muutostyötä, joka muutoin edellyttää rakennuslupaa.”

Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on laadittava siis lain mukaan uudisrakennukseen tai rakennuslupaa vaativaan korjauskohteeseen, jota käytetään pysyväan työskentelyyn tai asumiseen. Huoltokirja on kiinteistökohtainen tietolähde, joka toimii apuvälineenä kiinteistönpidossa. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen sisältö kattaa kaikki tarvittavat tiedot kiinteistönpitoon liittyen. Huoltokirjaan kootaan lähtötiedot kiinteistön huollosta, hoidosta ja kunnossapidosta. Huoltokirjasta löytyy myös tavoitteet, joihin kiinteistönpidossa ja käytössä pyritään, sekä tehtävät ja ohjeet asukkaille ja tilojen käyttäjille. Tavoitteisiin kuuluu ohjeelliset toiminta-arvot, jotka sisältävät esimerkiksi teknisten järjestelmien toiminta-arvot ja ajat sekä sisäilmaston tavoitearvot. [5, s.3].

Huoltokirjan pääsääntöinen tehtävä on siis toimia käyttöohjeena kiinteistölle. Sen tulee palvella etenkin kiinteistön ylläpidosta vastaavaa tahoa ja myös kiinteistöä käyttävää osapuolta. Rakennuksen huolto- ja käyttöohjeen eli huoltokirjan avulla päästään taloudelliseen ja energiatehokkaaseen kiinteistön ylläpitoon ja käyttöön [6, s.6].

4.2 Huoltokirja laadinnasta käyttöön

Tässä osiossa keskitytään sähköisen huoltokirjajärjestelmän laadinta- ja käyttöönottoprosessiin. Huoltokirjan laadinta koostuu kolmesta päävaiheesta, joita

ovat laadinnan valmistelu, varsinaisen huoltokirjan valmistelu ja lopuksi itse huoltokirjan käyttöönotto, johon sisältyy myös huoltokirjan päivittäminen ja kehittäminen [7, s.6].

4.2.1 Laadintavaihe

Laadinnan valmistelu aloitetaan valitsemalla sopivin huoltokirjajärjestelmä kyseessä olevalle kiinteistönpito-organisaatiolle. Valinnassa ovat mukana kiinteistöpäällikkö ja huoltokirjavastaava. [7, s.6.] Laadintavaiheeseen kuuluu kiinteistön perus- ja yhteystietojen keräämistä esimerkiksi piirustuksista ja rakennuselosteista. Näitä tietoja saadaan ja kootaan monelta eri suunnalta. Jotta tulevasta aineistosta syntyisi käyttökelpoinen kokonaisuus, valitaan tähän työhön sopiva huoltokirjakoordinaattori.

Huoltokirjakoordinaattorilla olisi hyvä olla asiantuntemusta esimerkiksi seuraavista osa-alueista:

- LVI-tekniikkaan liittyvät huolto ja hoitotyöt
- Rakennustekniikan hoito ja huolto
- Rakennusten energia- ja elinkaaritalous (Kuntoarviointi ja kunnossapito)
- Kiinteistön ylläpito yleisesti. [6, s.20.]

Huoltokirjan laadinta eroaa uudisrakennuksissa ja jo käytössä olevissa rakennuksissa siten, että uudisrakennuksille se laaditaan jo suunnitteluvaiheessa ja jo käytössä olevista rakennuksista oleva aineisto saatetaan joutua keräämään jälkeinpäin eri tahoilta tai kiinteistöön voi joutua tekemään tarkastuskierroksen, josta selviää esimerkiksi rakennuksen kunto ja siellä olevat tekniset laitteet [6, s.21]. YIT Kuntatekniikka Oy keskittyy huoltotyössään enimmäkseen jo käytössä olevien kiinteistöjen ylläpitoon.

4.2.2 Huoltokirjan sisältö ja valmistelu

Kiinteistön ylläpitotoiminta tarvitsee työvälineekseen kattavan informaationlähteen eli huoltokirjajärjestelmän. Tietoja, joita kiinteistön ylläpidossa tarvitaan, ovat muun muassa:

- Omistajasuhteet ja niiden tiedot
- Piirustukset
- Teknisten järjestelmien huolto- ja käyttöohjeet
- Energiakulutuksen seuranta ja tavoitearvot
- Asiakaspalvelu. [8, s.273.]

Huoltokirjan sisältö voidaan jakaa eri tietoryhmiin, jotka määräytyvät tapauksen ja tarpeen mukaan [9, s.42]. Tietoryhmiä ovat:

- Perustiedot

Tässä ryhmässä esitetään kiinteistön yleistiedot, kuten kiinteistön omistus, tilavuus, pinta-ala ja tekniset järjestelmät. Taloteknisten järjestelmien ja laitteiden yleiskuvauksesta selviää niiden palvelualueet ja vaatiiko niiden huolto erityisosaamista tai normaalia suurempaa työpanosta. Tällaisena voisi olla esimerkiksi kylmätekniset järjestelmät tai uima-allaslaitteistot. Perustieto –kohdan tavoitteena on siis antaa huoltohenkilölle tai kiinteistön käyttäjälle yleiskuva kiinteistöstä, jotta kiinteistön suuruus ja käyttötarkoitus tulevat selväksi. [6, s.25].

- Tavoitearvot, olosuhdevaatimukset

Tästä tietoryhmästä löytyy esimerkiksi sisäilmaston olosuhdevaatimukset. Esimerkkejä tällaisesta voi olla sisäilman lämpötila ja koneiden käyntiajat [10].

- Energiatalous

Esimerkiksi käytössä olevan kiinteistön kulutusseurannassa selvitetään vähintään kolmen edellisen vuoden kuukausittaiset kulutukset, joita verrataan vastaavien kiinteistöjen arvoihin. Näiden pohjalta nähdään mahdolliset poikkeamat, aiheuttajat ja se, vaativatko kiinteistön järjestelmät säätö- tai huoltotoimenpiteitä. [6, s.37].

- Kiinteistötoiminnan yleiset organisointimenetelmät

Yleisiin organisointimenetelmiin kuuluu kiinteistöjen huoltojen suunnittelu. Huoltotoimen suunnittelu koskee yleensä vuoden aikana

tehtäviä tarkastuksia ja huoltoja. [9, s.46.] Huoltoilmoitusten jättäminen ja kuittaus ovat myös osa tätä tietoryhmää.

4.2.3 Huoltokirjan käyttö ja ylläpito

Huoltokirjan käyttöönottovaiheessa on tärkeää järjestää opastustilaisuus, jossa esitellään huoltokirjajärjestelmän toiminnallisia ominaisuuksia, sisältöä ja käyttöä. Opastustilaisuudessa perehdyttäminen on tärkeässä osassa, vaikka kiinteistönpito-organisaatiolla olisikin aikaisempaa kokemusta huoltokirjojen käytöstä. Opastamisen lisäksi tärkeintä onkin siis varmistaa huoltokirjan käytön aloittaminen. Tilaisuuteen olisi hyvä ottaa osaa ainakin kiinteistönpito-organisaation edustajien ja myös tilojen käyttäjien edustajat. [7, s.18.]

Tarkasti ja hyvinkin laadittu huoltokirja on kelvallinen vain sen aikaa, kun kiinteistön käyttötarpeissa ei tule muutoksia. Esimerkiksi toimitila- ja liikerakennusten käyttötarpeissa ja käyttäjissä voi tapahtua muutoksia useinkin. Tekniikkaa voi tulla lisää tai se muuttuu ja laajennus- sekä muutostöitä saatetaan tehdä myös paljon erilaisissa liikerakennuksissa. Tässä tilanteessa laadittu huoltokirja ei ole enää käyttökelpoinen ilman asianmukaisia päivityksiä. [8, s.293.] Näin ollen huoltokirjaa käytettäessä sen tietosisältöä pitäisi kehittää ja päivittää koko käytön ajan. Huoltokirjan ylläpitämistä voidaan pitää siis jatkuvana prosessina [7, s.18].

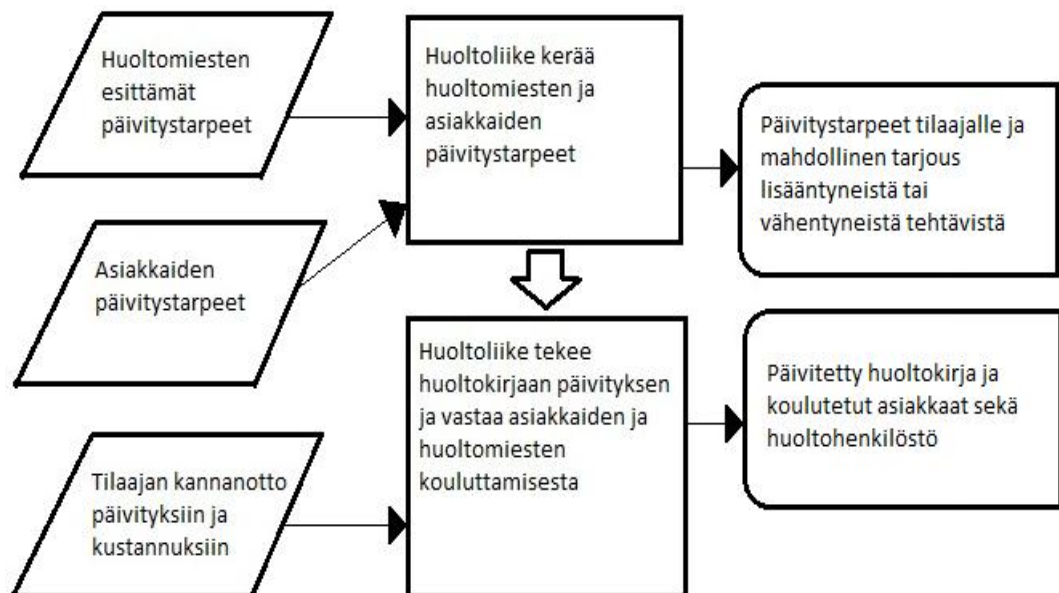
Kiinteistönpitosopimuksissa ja huoltokirjassa ilmoitetuista tehtävistä pidetään yllä käyttöpäiväkirjaa, johon kiinteistönhoidosta vastaavat henkilöt kuittaavat tehtävänsä tehdyiksi. Huoltohenkilökunnan tulee merkitä päiväkirjaan myös poikkeavat toimenpiteet, havaitut epäkohdat ja tarvittaessa muutostoimenpiteet. Tämä mahdollistaa tuottajan ja tilaajan helpon seurannan kiinteistönpitopalvelujen toteuttamisesta ja lisäksi tällöin on helpompi reagoida nopeammin muutostarpeisiin tai yllättäviin tilanteisiin, jotka vaikuttaisivat sopimukseen ja kustannuksiin. [11, s.45].

4.2.4 Huoltokirjan päivittämisprosessi

Huoltokirjan päivittämisprosessissa voi olla kaksi vaihtoehtoa. Päivitys voi tapahtua pelkästään tilaajan kautta, eli tilaaja huolehtii huoltokirjan päivitystarpeista. Toinen vaihtoehto on, että tilaaja ja kiinteistönpitoliike huolehtivat yhdessä, sovitun työnjaon

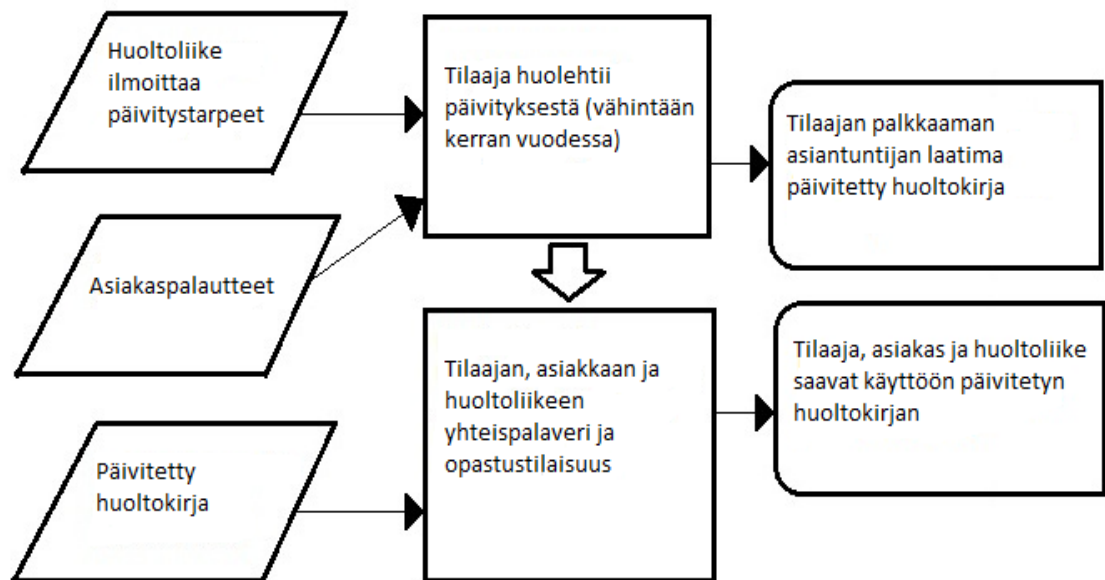
mukaisesti, huoltokirjan ylläpidosta. Päivitysprosessit näissä tilanteissa selviää hyvin kuvista 3 ja 4.

Kuvasta 3 selviää huoltokirjan päivitysprosessin eteneminen, kun tilaaja ja huoltoliike ovat yhdessä mukana huoltokirjan ylläpidossa. Huoltomiehet, asiakkaat ja tilaaja voivat esittää päivitystarpeensa huoltoliikkeelle, joka päivittää ne järjestelmään sekä huolehtii asiakkaiden, huoltomiesten ja tilaajan kouluttamisesta huoltokirjan käytön osalta. Kiinteistönpito-organisaatio huomaa huoltokirjasta myös, jos tehtävien laajuus ja haasteellisuus on lisääntynyt huomattavasti, jolloin asiasta voidaan keskustella tilaajan kanssa. Huoltokirja toimisi silloin tietolähteenä myös töiden laajuudesta ja sisällöstä.



KUVA 3. Tilaajan ja kiinteistönpito-organisaation välinen huoltokirjan päivitysprosessi [8, s.294]

Kuva 4 kertoo tilanteesta, jossa pääasiallinen vastuu huoltokirjan päivittämisestä ja ylläpidosta on tilaajalla. Tilaaja voi itse hoitaa päivityksen tai palkata siihen asiantuntijan, jolle päivitystarpeet ilmoitetaan. Päivitystarpeet ja ehdotukset tässä tilanteessa tulevat huoltoliikkeiltä ja asiakkailta tilaajalle.



KUVA 4. Tilaajavetoinen huoltokirjapäivitys [8, s.294]

4.3 Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmä

Haahtela RES (Real Estate System) on selainpohjainen huoltokirjajärjestelmä. Se toimii kiinteistön ylläpidon apuvälineenä työn suunnittelussa ja toteutuksessa. Käyttöohjeen mukaan huoltokirjan käyttö on mahdollista myös vähäisillä lähtötiedoilla, tällöin sen toiminta perustuu oppivaan toimintaan. Tämä mahdollistaa suoritettujen huoltotehtävien kirjaamista tulevaisuuden tavoitteiksi. Haahtelan voi myös räätälöidä asiakkaan toiveen mukaisesti. [12, s.4.]

Haahtelan kehitysyksikön mukaan Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmää on julkisella puolella käytössä noin 50:llä käyttäjäorganisaatiolla, joihin lukeutuvat muun muassa kaupungit, kunnat ja seurakuntayhtymät. Yksityisellä puolella käyttäjäorganisaatioita on noin 40, kuten esimerkiksi asunto- ja kiinteistöyhtiöitä sekä S-ryhmän alueosuuskauppoja.

4.3.1 Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän rakenne

Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän oletusnäkyminen nähdään kuvasta 5, kun valitaan tarkasteltava kiinteistö. Kuvassa tarkasteltavana kiinteistönä on Mikkeliin sijaitseva Rantakylä-talo. Kuvassa vasemmalla on kiinteät valikot, jotka näkyvät aina, oli kyseessä sitten mikä kiinteistö tahansa.

Seuraavassa osiossa selitetään kiinteiden valikko-otsikoiden sisällöt:

Valitse kiinteistö

Voidaan valita tarkasteltava kiinteistö. Haku voidaan suorittaa kiinteistöryhmän tai hakusanan avulla. Tässä valikossa on mahdollisuus tarkastella kaikkia kiinteistöjä samanaikaisesti.

Tervetuloa taloon

Kerrotaan ja kuvataan huoltokohteen ominaisuudet, esimerkiksi Rantakylä-talo on toimistorakennus, jossa on muutamia liiketiloja, joista suurin on ravintola. Kerrotaan kiinteistön osoitetiedot, osapuolet ja niiden yhteystiedot. Kiinteistön sijainti on mahdollista nähdä myös kartalla, karttapalveluna toimii Google –Maps.

Mikkeli Real Estate System
3003 - RANTAKYLÄ-TALO (L.H)TAHE

RANTAKYLÄ-TALO (L.H)TAHE Tervetuloa taloon

RANTAKYLÄ-TALO (L.H)TAHE
KUNNANMÄKI 7
50600 MIKKELI

>> Katso sijainti kartalla
>> Tulosta kiinteistön perustiedot

Muokkaa

Kiinteistöryhmä: 00 Virasto
Huoltopiiri: Pohjoinen huoltoalue

RANTAKYLÄ-TALO
>> Lisää/muuta kuva

1. Kiinteistön osapuolet

Sopimusliikkeet	Kone Oy	080015083
Ryhmittelämättömät osapuolet	Mikkelin Vesilaitos	015 194 2800
Kiinteistönhoito / ulkoalueet	YIT Kuntatekniikka oy / ympäristön ylläpito	(015) 194 4800
Kiinteistönhoito / kiinteistötarkastus	YIT Kute / kiinteistötarkastus	044 794 6227

2. Kiinteistön kuvaus
Kiinteistö on pääosin toimistorakennus. Kiinteistössä on myös muutamia liiketiloja, joista suurin on ravintola.

3. Kiinteistön ylläpito
Kiinteistön omistaja on Mikkelin kaupunki.
Kiinteistön hallinnointi on kaupungin Tilakeskuksella.
Kiinteistön taloteknistä huoltoa ja tarvittavia korjauksia sekä ulkoalueiden hoitoa suorittaa YIT Kuntatekniikka oy.

4. Muut asiat

KUVA 5. Haahtela RES:n ”Tervetuloa taloon” -näkökulma Rantakylä-talosta

Vikailmoitukset

Tässä valikossa onnistuu vikailmoitusten teko, vastaanotto, välitys ja kuittaus. Vikailmoituksen tilan voi ilmoittaa ”liikennevalologiikalla”, eli punainen tarkoittaa ei korjattua, keltainen tarkoittaa vastaanotettu/välitetty ja vihreä puolestaan tarkoittaa

korjattua. Liitetiedostojen lisääminen ja vikailmoitusten kommentointi onnistuu myös tässä valikossa.

Tiedotteet

Täältä löytyvät kiinteistöihin liittyvät yleiset tiedotteet. Haahtela RES:n kehitysyksikkö lisää tänne tiedotukset, jotka koskevat Haahtela RES:n käyttöä.

Huoltokalenteri

Huoltokalenterista saadaan kuukausi- ja viikkotasolla kaikkien tai vain yksittäisen kiinteistön huoltotehtävät. Kalenterin avulla voidaan tehdä huollon suunnittelua ja seurata huoltojen suorittamista.

Kulutusraportointi

Täältä on mahdollisuus seurata ja raportoida kiinteistön energiankulutusta. Kulutusseurannan käyttöönottoaminen vaatii Haahtela RES:n lisäksi Haahtela kiinteistötietojärjestelmän, johon Haahtela RES kytketään. Kiinteistötietojärjestelmän kautta hallitaan mittareiden tietoja. Mittarit tarvitsee siis syöttää ensiksi Kiinteistötietojärjestelmään ja tämän jälkeen kulutuslukemia voidaan syöttää ja raportoida Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmässä.

4.3.2 Haahtela RES:n käyttö YIT Kuntatekniikka Oy:lla

YIT Kuntatekniikka Oy:lla Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmää päivitetään kiinteistöjen teknisten tietojen, kuten laitetietojen osalta, aina kun mahdollista. Huoltomiehet keräävät laitetietoja huoltoalueillaan olevista kiinteistöistä, jotka päivitetään sitten huoltokirjajärjestelmän tietokantaan. Päivitystä tapahtuu myös silloin, kun kiinteistöihin tulee suurempia saneeraus- tai huoltotöitä. Huoltopäällikkö, joka toimii myös huoltokirjakoordinaattorina, vastaa muun työnsä ohella myös huoltokirjajärjestelmän ylläpidosta ja käytöstä.

Huoltopäällikön mukaan puhelimen kautta tulee välillä paljonkin huoltopyyntöjä, mutta Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmän kautta tulee kuitenkin pääasiallisesti suurin osa huoltopyynnöistä ja vikailmoituksista YIT Kuntatekniikka Oy:lle. Huolto- tai vikapyynnön ilmoituksessa näkyy oletusvastuuhenkilö tai kiinteistökohtainen vastuuhenkilö, joka vastaa huollosta. Huoltopäällikkö tai toiminnanohjaaja voi vaihtaa

vastuuhenkilön esimerkiksi sähkötekniikan puolella oleville työnjohtajille tai huoltomiehille, jos toimenpide vaatii sähkötekniikan ammattitaitoa. Huoltopäällikkö voi ilmoittaa järjestelmän kautta myös tekstiviestillä huoltomiehelle vikailmoituksesta, joka hoitaa työn sen kiireellisyyden perusteella.

YIT Kuntatekniikka ja tilaajana toimiva Mikkelin kaupunki hoitavat yhdessä huoltokirjajärjestelmän päivittämistä. YIT Kuntatekniikka päivittää kiinteistöjen teknisten tietojen, kuten huolto- ja laitetietojen osalta huoltokirjaa, kun taas Mikkelin kaupunki hoitaa kiinteistöihin liittyvät omistussuhteet ja rakenteelliset tiedot Haahtelaan.

4.4 Huoltokirjan tuomat haasteet

E-EHYT tutkimuksen mukaan sähköisen huoltokirjan haasteina yleisesti todettiin sen tietosisällön laajuus ja paikkansapitävyys, järjestelmän hankala käytettävyys ja se, että järjestelmää on vaikeaa integroida ja saada kommunikoidaan muiden järjestelmien kanssa [4, s.11]. Sähköisestä huoltokirjasta ei saada parasta hyötyä, ellei huoltomiehellä ole tietokonetta ja toimivia liikenneyhteyksiä valvomoihin ja Internetiin [8, s.296].

5 RAKENNUSTEN ENERGIAATEHOKKUUS

Euroopassa energiaa kuluu enemmän rakennuksissa kuin esimerkiksi liikenteessä tai teollisuudessa. Kaikkiaan energiaa kuluu rakennuksissa yli 40 prosenttia koko Euroopan energiankulutuksesta [13, s.2]. Kokonaisenergiankulutus rakennuksissa koostuu lämmitysenergiasta sekä valaistukseen ja sähkölaitteisiin käytettävästä sähköenergiasta. Lämmitysenergiassa on säästöpotentiaalia varsinkin vanhoissa rakennuksissa. [14, s.9.]

Kioton sopimus on kansainvälinen ilmastopöimus, joka tuli voimaan 2005. Se sisältää oikeudellisesti sitovia velvoitteita vähentämään kasvihuonepäästöjä. Kioton sopimuksen lisäksi on laadittu myös kansallisia sopimuksia, joilla pyritään ohjaamaan energian säästämistä ja ympäristöpäästöjen suuruutta [9, s.148].

Säännöksiä, jotka kohdistuvat kiinteistöalaan, ovat muun muassa rakennusten energiatekninen mitoitus ja tavoitearvojen asettaminen sekä ympäristöselvitysten laatiminen ennen rakentamista [9, s.148].

5.1 E-luku

E-luku (kWh/m²) kertoo rakennusten kokonaisenergiakulutuksen laskennallisesti. E-lukua laskettaessa otetaan huomioon energiamuotojen kertoimet sekä rakennuksen ostoenergiankulutus. D3 rakentamismääräyskokoelmassa sanotaan ”E-luku saadaan laskemalla yhteen ostoenergian ja energiamuotojen kertoimien tulot energiamuodoittain”. [15, s.8.]

Kokonaiskulutuksien ylärajoina erilaisille rakennustyypeille ovat seuraavanlaiset:

TAULUKKO 1. Rakennusten kokonaiskulutuksien ylärajoja [16, s.8]

Erilliset pientalot ja rivi- sekä ketjutilat	
-	Rakennuksen koko otetaan huomioon
-	Hirsitaloille muita lievempi vaatimus
-	Alle 100m ² loma-asuntoa ei koske E-luku vaatimus
Asuinkerrostalot	140 kWh/m ² /vuosi
Toimistorakennukset	190 kWh/m ² /vuosi
Liikerakennukset	270 kWh/m ² /vuosi
Majoitusliikerakennukset	280 kWh/m ² /vuosi
Opetusrakennukset ja päiväkodit	190 kWh/m ² / vuosi
Liikuntahallit (ei uima- ja jäähallit)	180 kWh/m ² / vuosi
Sairaala	500 kWh/m ² / vuosi
Muut Rakennukset ja tilapäiset rakennukset => ei E-luku vaatimusta.	

5.2 Energiatodistus

Rakennusten energiantarpeesta kertoo lakisääteinen ja rakennuskohtainen energiatodistus. Uudisrakentamisessa se vaaditaan rakennusluvan saamisehtona ja jo olevassa rakennuksessa määrittelemään sen energiatehokkuutta. Energiatehokkuutta

esitetään energialuokka-asteikolla A-G, jossa A-luokan kiinteistöt kuluttavat vähän energiaa ja puolestaan G-luokan kiinteistöt paljon. E-luvun perusteella nähdään mihin energialuokkaan kiinteistö kuuluu [9, s.53].

Energiatodistusopas kertoo, että Euroopan unionin jäsenmaat on velvoitettu ottamaan käyttöön energiatodistukset. Direktiivi, joka tätä ohjaa, on nimeltään energiatehokkuusdirektiivi. Direktiivin ajatuksena on vähentää rakennusten aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä ja energian tuontiriippuvuutta. Energiatehokkuusdirektiivi käsittää kolme osa-aluetta:

- Energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset
- Energiatodistusten käyttöönotto
- Ilmastointilaitteita ja lämmityskattiloita koskevat määräaikaistarkastukset. [13, s.8.]

5.2.1 Kuntien energiatehokkuussopimus – KETS

Mikkelin kaupunki on mukana kuntien energiatehokkuussopimuksessa eli KETS:ssä. KETS:n tarkoituksena ja tavoitteena on, että kunnat asettavat ohjeellisen yhdeksän prosentin energiansäästötavoitteen ajanjaksolle 2008-2016. Keskeisenä asiana on myös, että sopimukseen liittynyt kunta pyrkii lisäämään uusiutuvan energian osuutta kunnan käyttämästä energian loppukulutuksesta. [17, s.7]

5.3 Energiankulutusseuranta ja analysointi

Kiinteistöjen tekniseen huoltoon sisältyy yleensä myös menekkiseuranta eli kulutusseuranta. Kulutusseurannan hoitaa yleensä huoltoliike, oma henkilöstö tai tilaaja, riippuen tietysti siitä, miten tilaaja ja kiinteistönpitopalveluja tuottava osapuoli ovat keskenään sopineet. Kulutusseuranta kuuluu tulokselliseen ja laadukkaaseen kiinteistön tekniseen huoltotyöhön. Perustan laadun arvioinnille voi rakentaa energiankulutusseurannan ja tulosten analysoinnin vertaamisella asiakastyytyväisyyden tuloksiin. Energiatehokkuutta ja asiakastyytyväisyyttä olisi hyvä pitää yhtenä osana huoltomiehen tulospalkkausta. [8, s.289.]

Käsite kulutusseuranta tarkoittaa yhtäjaksoista veden, sähkön ja lämmön kulutuksen seurantaa. Kulutusseurannan ollessa jatkuvaa, huomataan äkilliset muutokset ja poikkeamat nopeasti. Kulutusseuranta kuuluu energiatehokkaaseen ja tavoitteelliseen kiinteistön ylläpitoon. Säännöllinen kulutusseuranta tuo mukanaan monia hyötyjä, joita ovat:

- Tieto siitä, millä osa-alueilla kiinteistön energiankulutuksen ongelmakohdat ovat
- Tieto kiinteistön ylläpidon ja käytön todellisista vaikutuksista energiankulutukseen
- Voidaan pitää lähtökohtana ja pohjana käyttökustannusten budjetointiin. [18, s.46.]

Käytännössä kiinteistön energiankulutuksen seuranta tarkoittaa, että pääasiassa huoltomiehet keräävät kiinteistösähkön, lämmön ja veden kulutusmittarilukemat tietyin aikavälein. Kerättyjen tietojen perusteella tehdään laskelmat kulutuksista ja tunnusluvuista. Tämän jälkeen on tärkeää tehdä analysointia laskelmien perusteella kiinteistön energiankulutuksesta ja järjestelmien toiminnasta. Keskeistä seurannassa onkin tietojen poimiminen ja niiden hyödyntäminen. [18, s.47.] Seurannan avulla saadaan ylikulutuksen tuomat käyttövirheet esiin, mikä onkin kulutusseurannan tarkoitus [8,s.290]. Kulutuksen seuraaminen tuntitasolla helpottaa huomattavasti löytämään vesivuodot, kun katsotaan yöaikaisia mittaustuloksia. Yöllä vedenkulutus on hyvin pientä, joten vuodon havaitseminen on helppoa. Kulutusseurannasta ei vuodon aiheuttajaa näe, joten se täytyy ottaa selville kiinteistössä käymällä. [18, s.47.]

Kulutuksen seuraaminen on tärkeää tehdä ainakin kerran kuukaudessa. Kulutusseuraamiseen tarkoitettu tekniikka on kehittynyt niin, että seuraaminen tuntitasollakin on mahdollista. Tuntitasoisessa kulutusseurannassa tiedon määrä on suurta, joten sen käsitteleminen ja hyödyntäminen vaatii laadukkaita kulutusseurantaohjelmistoja. [18, s.47.]

YIT Kuntatekniikka Oy:lla kulutusseuranta tapahtuu siten, että huoltomiehet keräävät kiinteistöjen mittarilukemat ja ne lähetetään Mikkelin kaupungille, joka hoitaa ne Enerkeylle Helsinkiin. Mikkelin kaupunki hoitaa raporttien pohjalta energiakulutuksien analysoinnin.

5.4 Kiinteistön ylläpidon rooli energiatehokkuudessa

Kiinteistön ylläpito käsitteenä tarkoittaa toimintaa, minkä tarkoituksena on säilyttää kiinteistön arvo, kunto ja ominaisuudet. Kiinteistön ylläpitotehtäviin sisältyy myös kiinteästi kiinteistön kulutusseuranta, kulutuksen analysointi ja energianhallintatehtävät yleensä. [18, s.43] Energiakulutusten seurannan ja energiatalouslaskelmien perusteella tehdään arviointi, onko tarvetta tehdä korjauksia. Kulutusten ollessa suuria verrattuna normaaliin tasoon ja korjaukseen menevien kulujen takaisinmaksuaika olisi laskelmien perusteella lyhyt voidaan tällöin ottaa energiataloutta parantava korjaus korjausohjelmaan [9, s.100].

Lisääntyneisiin lämmön, sähkön tai veden kulutuksiin voivat vaikuttaa esimerkiksi seuraavat asiat:

Lämpöenergian lisääntynyt kulutus:

- Ilmanvaihdon käyttöajat ovat muuttuneet pidemmiksi – syy: käyttöajat ovat muuttuneet
- Lämmöntalteenottolaitteen (LTO) hyötysuhde on huonontunut – syy: LTO:n likaisuus tai säätöpeltien asennot ovat väärät.

Sähköenergian lisääntynyt kulutus:

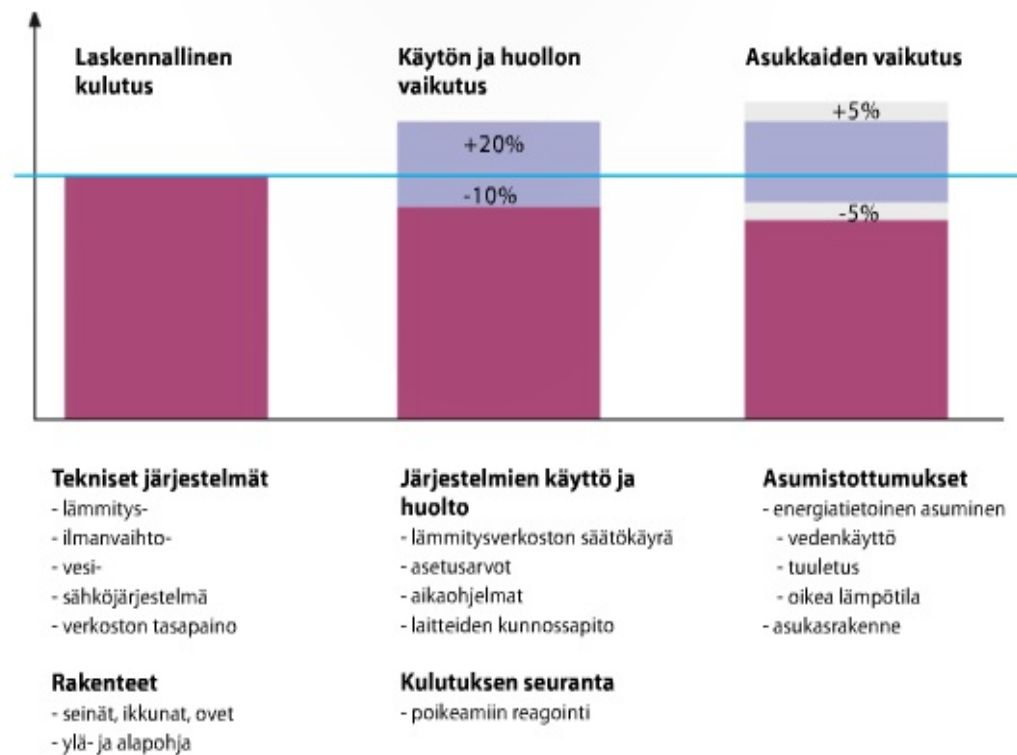
- Valaisimien käyttöajat ovat pidentyneet
- Taloteknisten laitteiden käyttöajat ovat pidentyneet tai niitä on asennettu lisää.
- Tilakohtaisia jäähdytys- tai lämmityslaitteita on lisätty.

Veden lisääntynyt kulutus:

- Kaluste- tai putkistovuodot ovat lisääntyneet
- Käyttötottumukset ovat muuttuneet. [8, s.246].

Kuva 6 kertoo kiinteistön käytön, huollon ja asukkaiden vaikutuksen kiinteistön laskennalliseen energiankulutukseen verrattuna. Laskennallinen kulutus kertoo kiinteistön energiankulutuksesta, kun rakenteet ja tekniset järjestelmät toimivat niille suunnitellulla tavalla. Laskennallinen kulutus auttaa arvioimaan paljonko kiinteistössä kuluu energiaa. Heikosti ja väärin tehdyt kiinteistön ylläpitotehtävät mahdollistavat sen, että kiinteistön energiankulutus voi nousta jopa 20 prosenttia laskennallisesta eli

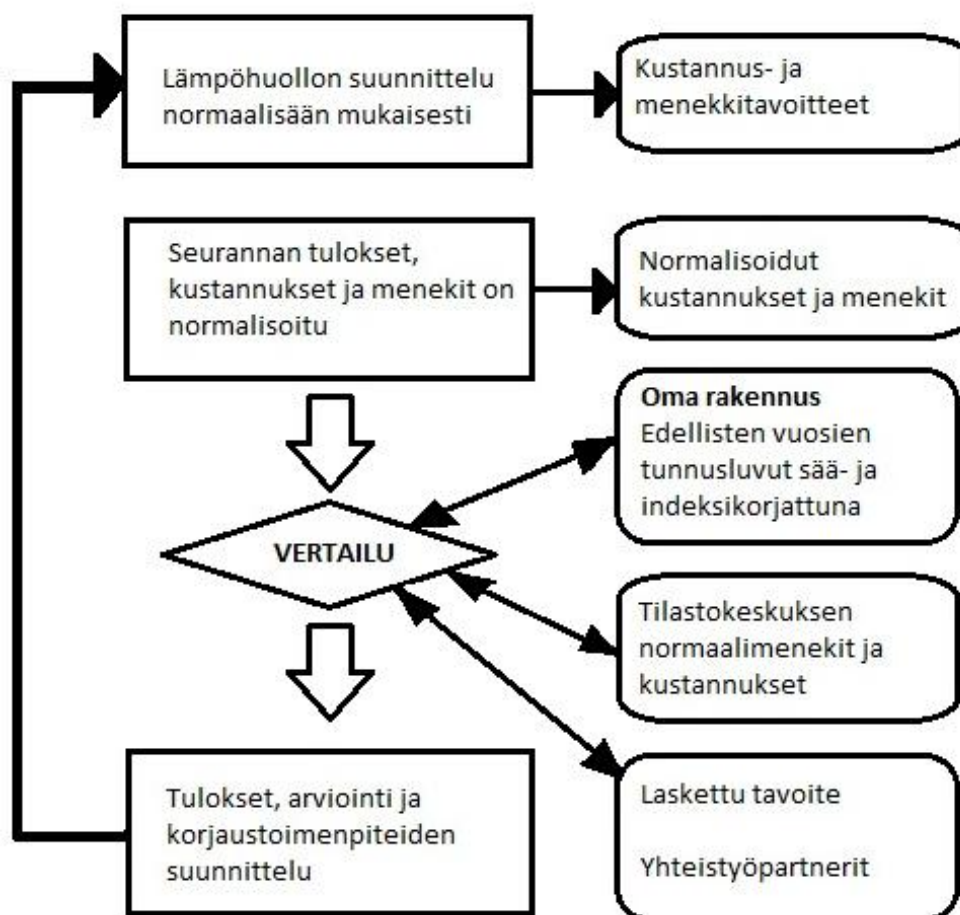
ihanteellisesta tasosta. Kiinteistön teknisiin järjestelmiin liittyvien asetusarvojen ja aikaohjelmien seuranta on tärkeää energiataloudellisessa kiinteistön ylläpidossa, esimerkkinä voisi olla lämmitysverkoston säätökäyrän oikeanlainen valinta. Kiinteistön käytön, huollon ja käyttäjien käyttötottumuksien yhteisvaikutus energiankulutukseen on merkittävä.



KUVA 6. Kiinteistön käyttämisen ja ylläpidon arvioitu vaikutus laskennalliseen kulutukseen [18, s.43]

Lämmityslaitteiston huoltoraporteista käy ilmi kustannuksia koskevat muutokset vuositason ja miten se on muuttunut, kun verrataan edellisiä vuosia. Raportissa olevat kulutusseurannan tulokset ja kustannukset on sää- ja indeksikorjattava eli normeerattava, kuten kuvasta 7 käy ilmi. Kuva 7 sopii myös sähkö- ja vesihuoltoon, mutta lämmitystarpeen normalisointia ei tehdä menekkeihin eikä kustannuksiin, ellei rakennuksen lämmitys tapahdu sähköllä. [8, s.245.]

Kuvan 7 mukaan, kun seurannan tulokset, kustannukset ja menekit on normalisoitu, tehdään näiden pohjalta arviointi ja suunnitellaan korjaustoimenpiteet ja huollot normaalisään mukaisesti.



KUVA 7. Lämpö-, sähkö ja vesihuollon seuranta ja seurantatiedon hyödyntäminen [8, s.245].

5.4.1 Kiinteistön käyttäjän tilakohtaiset ohjeet

Kiinteistön käyttäjille tulisi laatia käyttöohjeet rakennuksen taloteknisistä järjestelmistä. Ohjeiden avulla käyttäjä voisi sovituisissa rajoissa säätää huonelämpötilaa, ilmanvaihtoa, valaistusta ja muuta tekniikkaa. Ohjeet tarvitaan myös pelastussuunnitelmatarkoituksiin, jolloin ohjeena voisi olla kaaviopiirros poistumisteistä ja toimintaohjeista. [8, s.290.] Järjestyssäännöistä käy ilmi asukkaiden, taloyhtiön ja huollosta vastaavan osapuolen vastuurajat.

Kiinteistön käyttöohjeen tulisi tehdä nimenomaan asiakasta ajatellen. Ohjeen pitää olla selkeä, havainnollistava ja motivoiva talotekniikan energiatehokkaaseen ja oikeaan käyttöön. Tilakohtaiset ohjeet tulisi siis selostaa ”kansankielellä”, jotta talotekniikasta ymmärtämätönkin saisi selkeän kuvan järjestelmän toiminnasta ja käytöstä. Yleisenä ohjeena tilakohtaisten ohjeiden laatimiseen voisi pitää, että kuvat ovat selkeämpiä ohjeita kuin teksti. Käyttäjän tulisi tietää esimerkiksi se, miten koko

rakennuksen ja tilakohtaista ilmanvaihtoa hallitaan ja säädetään. Hänen pitäisi tietää, mitä säätöjä asiakkaan vastuulla on ja miten hänen tulisi käyttää järjestelmää. [8, s.291]

5.4.2 Asiakasyhteistyö osana energiansäästöä

Kiinteistöjen energiatehokkuuden parantaminen ei onnistu parhaalla mahdollisella tavalla, jos ei rakennuksen käyttäjiä saada mukaan talkoisiin. Käyttäjien asenteet ja kulutustottumukset ovat merkittävässä osassa energiansäästöä. Turhautumista energiansäästötavoitteiden asettamisesta on ollut kiinteistöalan asiantuntijoiden puolelta, jos käyttäjiä ei ole saatu innostumaan ja kiinnostumaan säästämistyöstä. Yhteistyön toimiessa käyttäjien välillä pystytään vaikuttamaan esimerkiksi seuraaviin tottumuksiin: [8, s.220.]

- Käyttäjältä jää käsiohjattu ilmanvaihtojärjestelmä usein päälle, vaikka käyttöä ei olisikaan. Sama asia ilmenee myös valojen kanssa.
- Kun kiinteistössä on koneellinen ilmanvaihto saattaa käyttäjä säätää ilmanvaihtoventtiilejä huoneistoissa, jolloin mitoitettut ilmamäärät ja jako häiriintyvät.
- Vuodoista ja vioista ei ilmoiteta tarpeeksi nopeasti tai ollenkaan, joten energian tuhlausta syntyy. [8, s.220.]

Yksi tekijä, joka heikentää käyttäjien innostusta energiansäästötyöhön, on rajapintojen epäselvyys. Rajapintoina tarkoitetaan vastuu- ja tehtävärajoja taloteknisten ja muiden laitteiden käytöstä ja ylläpidosta käyttäjän ja kiinteistönpitopalveluiden tuottajan välillä. Asiakkaan vaikutus kiinteistön energiatalouteen on yleensä noin 5-15%, joten voidaan puhua merkittävästä säästöstä kun kyseessä on energiakustannukset. [8, s.220.]

6 LAADUKAS KIINTEISTÖNPITO

Kiinteistöalalla sanaa laatu esiintyy paljon eri tilanteissa, ja siitä puhutaan paljon. Silti sen ymmärtämiseen ja hallintaan panostaminen on vähäistä. Resurssien ja

kustannuksissa säästämisen epäedullinen kohdistaminen saattavat viedä pohjan kiinteistönpidon laatuajattelulta. [11, s.64.]

6.1 Laadun merkitys kiinteistönpidossa

Kiinteistöpalvelujen tuottajalla ja tilaajalla olisi tärkeää olla yhteinen ja sama käsitys siitä, mikä tekee tuotettavasta palvelusta laadukasta. Sama käsitys laadukkaasta tuotteesta tilaajan ja tuottajan välillä helpottaa puhumista hinta-/laatusuhteesta. Tuottaja tietää, mikä on tason mukainen palvelu ja tilaaja on valmis maksamaan siitä oikeaa hintaa. [11, s.64.]

Tilaajan ja tuottajan yhteinen käsitys laadusta, antaa mahdollisuuden saavuttamaan säästöjä kiinteistönpidossa, kuten:

- Veden ja energian kulutuksen säästöt. Riippuen säästömahdollisuuksista.
- Reklamaatioiden ja valitusten käsittelyn vähentyminen. Eli käytännössä tämä tarkoittaa, että vähemmän ongelmia, vähemmän valituksia.
- Kiinteistön teknisen elinkaaren pidentyminen. Kiinteistönhoito muuttuisi korjaavasta enemmänkin ennaltaehkäiseväksi. [11, s.65.]

Laadukkaassa kiinteistönpidossa käyttäjien tyytyväisyys kiinteistöpalvelusta säilyy hyvänä tai voi parantua. Kiinteistöissä on olosuhteet, jotka täyttävät käyttäjien tarpeet eli viihtyvyys paranee. Tilaajan ja kiinteistöpalvelujen tuottajan yhteistyö syvenee ja syntyy jaettavaa hyötyä. Tärkeänä asiana näiden lisäksi pidemmän aikavälin hyötynä voidaan pitää myös pääsemistä hinta-laatusuhteen tasoon, joka tyydyttää tilaajaa ja tuottajaa. [11, s.64.]

Kiinteistönpitoprosessissa toimivien työntekijöiden ammattitaitoa ja heidän asenteita, joihin kuuluvat esimerkiksi motivaatio ja työmoraali, voidaan pitää tärkeänä osana laadun perustaa. Laatu koostuu myös työssä käytettävistä työvälineistä, materiaaleista ja siitä, kuinka tehokasta työn suorittaminen on. Laadukkaaseen toimintaan kuuluu myös kiinteistönpito-organisaation nopeus toimia erilaisissa tilanteissa, eli vasteaika olisi tällöin mahdollisimman lyhyt sekä korjausten dokumentointi asiakirjoihin esimerkiksi huoltokirjajärjestelmään. [11, s.66.]

Ongelmien ratkaisukyky ja aloitekyky näyttelevät suurta osaa myös, kun puhutaan työn laadusta kiinteistönpidossa. Kiinteistönpitopalvelujen ostovaiheessa tilaajalla on mahdollisuus vaikuttaa palvelun laatuun kiinteistönhoitotehtävien tarkalla ja oikealla määrittelyllä ja mitoituksella. [11, s.66.]

6.2 Kiinteistöpalvelujen tuottajan ja tilaajan yhteispeli

Tilaajan ja palveluiden tuottajan yhteistyö pitäisi jatkua tiiviinä koko kiinteistönpitoprosessin ajan. Hankintavaiheen päätyttyä voi käydä niin, että tilaaja passivoituu kohteiden ylläpidossa ja työn laatuun ja toteuttamiseen ei kiinnitetä huomiota. Laadulliset heikkoudet jätetään yleensä tuottajan vastuulle, ja näin tilaaja ei ole mukana laadunhallinnassa. Selvää on se, että työn laatu on ensisijaisesti kiinteistönpito-organisaation vastuulla, mutta myös tilaajalla on mahdollisuus vaikuttaa työn ja palvelutoiminnan kehittämiseen. [11, s.66.]

Yksi toimintatapa, jolla laadunhallinnan toimivuus ja kannattavuus saadaan selville voisi olla seuraavanlainen:

1. Ensisijaisesti tulee tarkastella mitä kustannuksia ja haittoja syntyy jatkuvien ongelmien hoitamisesta.
2. Verrataan ongelmien hoitamista ja kustannuksia ennaltaehkäisevien toimenpiteiden tuomiin hyötyihin ja kustannuksiin.
3. Vertailun perusteella voidaan tehdä johtopäätökset, onko laadunhallinta kannattavaa. [11, s.67.]

Tyypillisenä toimintatapana on, että ongelmiin reagoidaan silloin, kun niitä syntyy, mutta niiden ennaltaehkäisyyn ei kiinnitetä huomiota tai panosteta.[11, s.66.]

Käyttäjäpalautteet ja reklamaatiot kiinteistöpalvelujen tuottajalle on hyvä tiedon lähde tarkastella työn laadun ja toiminnan kehittämisessä. Palautetta voidaan kerätä passiivisesti tai aktiivisesti tekemällä kiinteistön käyttäjille tyytyväisyyskyselyn, jossa voidaan määritellä itse kysymysten suuntautuneisuus kiinteistönhoidon palautteesta. Käyttäjätyytyväisyyskyselyssä on muistettava, että käyttäjät eivät luultavasti tiedä, mitä kyseinen kiinteistönhoitosopimus sisältää ja tällöin voi käydä niin, että käyttäjät arvioivat laatua, johon kiinteistöpalvelujen tuottaja ei ole voinut vaikuttaa.

Säännöllinen palaute palvelujen tilaajalta olisi hyödyllistä saada vähintään kerran vuodessa ja pitää kehityspalavereja, joissa käydään tarkemmin toimintaa läpi esimerkiksi sopimuksen toteutumisen ja siinä tarvittavien mahdollisten muutostarpeiden osalta. Käyttäjäpalaute toiminnasta ja laadusta toimii sekä tuottajan että tilaajan työkaluna laadun ja toiminnan kehittämisessä. [11, s.52.]

7 TULOKSET

Kehityskohteina pidin haastattelujen perusteella seuraavia asioita. Energiankulutuksen seuranta ja analysointi pitäisi olla selkeämmin esillä ja käytössä. Haahtela RES – huoltokirjajärjestelmän vikailmoitusten kuittaamisprosessin tärkeys ja selkeyttäminen. Tavoitearvot, joihin pyritään kiinteistöissä, pitäisi saada selkeämmin esille ja helposti saataville. Esimerkiksi ilmanvaihtokoneiden käyntiajat ja sisäilmaston tavoitearvot eri kiinteistöillä. Jatkoa ajatellen, kun huoltohenkilökuntaa vaihtuu, tarvitaan laadukkaat kiinteistöjen huolto-ohjeet ja edellä mainitut tavoitearvot helposti saataville.

Nämä asiat valitsin kehityskohteiksi, sillä huoltokirjajärjestelmä on hyvä informaation lähde kiinteistönpitopalveluiden tuottajalle ja niiden tilaajalle. Huoltopyyntöjen kuittausten ollessa ajan tasalla on työnjohtajien ja tilaajan mielekästä ja helppoa seurata töiden suoritusta. Energiankulutuksen löytyessä huoltokirjajärjestelmässä on sekin kaikkien nähtävillä ja seurattavissa. Etenkin tuottajan on tärkeää pysyä kartalla huoltamiensa rakennusten energiankulutuksista. Energiatehokkuus kuuluu osaksi laadukasta kiinteistönpitoa. Tavoitearvot, joihin kuuluvat esimerkiksi ilmanvaihtokoneiden käyntiajat ja sisäilmaston arvot olisi hyvä löytyä helposti huoltokirjajärjestelmästä. Näin olisi helppoa käydä kiinteistöjen ilmanvaihtokoneiden käyntiaikoja läpi ja katsoa, onko niissä petrattavaa, jos esimerkiksi energiankulutuksissa näkyy suuria kulutuksia. QR-koodi puolestaan on uudenlainen tapa jakaa tietoa huoltokohteesta huoltomiehille paikan päällä ilman, että kansioita ja papereita pitäisi kantaa mukana.

Huoltopyyntöjen kuittaminen:

Huoltopyyntöjen kuittaminen olisi hyvä suorittaa viikon sisään ilmoituksesta, mutta enintään kahden viikon sisään. Tällöin pysyttäisiin hyvin ajan tasalla töiden

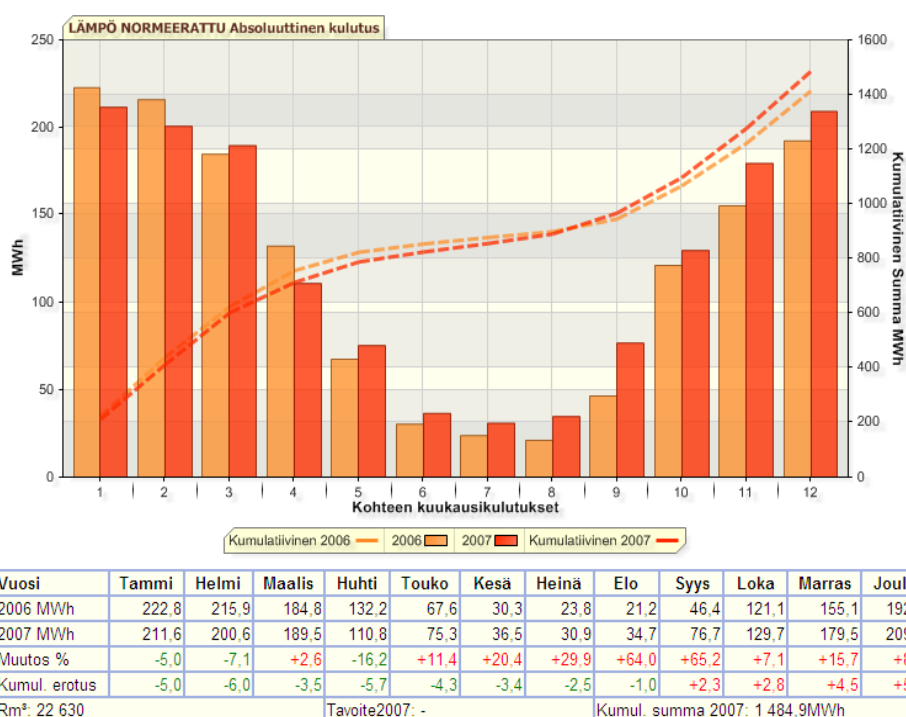
suorittamisesta, niin tilaajan kuin tuottajankin kannalta. Ehdotuksena olisi, että huoltomiehet kuittaisivat työviikkonsa päätteeksi Haahtelassa olevat työt samalla, kun tekevät tuntiensa. Samalla huoltomies voisi suunnitella jo tulevaa työviikkoansa tarkastelemalla Haahtelaan tulleita vikailmoituksia ja tulevia määräaikaishuolto- ja huoltokalenteria hyödyntäen. Perjantai-iltapäivä voisi olla ajankohtana, sillä harvemmin asentajat tai huoltomiehet aloittavat suurempia korjauksia tuolloin, joten tämä pieni ajanpätke voitaisiin hyödyntää Haahtelan käyttöön ja ylläpitoon. Kuittaamisista huolehtimisen voisi siirtää enemmän huoltomiehille, ja sen pitäisi olla osana työn suoritusta.

Energiankulutuksen seuranta huoltokirjajärjestelmään

Nykyisen Enerkey –palvelun sijaan energiankulutusseurannan voitaisiin tuoda paremmin huoltohenkilökunnan ulottuville ja seurattavaksi Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmään. Siirtyminen ulkoisesta palvelusta käyttämään omaa osaamista ja työkaluja olisi myös taloudellisesti kannattavaa. Kulutusseuranta olisi tärkeä saada myös sen takia huoltokirjajärjestelmään käyttöön, jotta päästäisiin energiatehokkaaseen kiinteistönpitoon ja saataisiin huoltohenkilökunta paremmin mukaan energiankulutuksen seurantaan ja analysointiin. Huoltomiehet kirjaisivat keräämänsä mittarilukemat suoraan Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmään. Näin huoltohenkilökunnalla ja tilaajalla olisi ajantasainen tieto kiinteistöjen energiankulutuksista ja mahdollisuus puuttua nopeasti poikkeamiin. Jos käytössä on etäluettavia mittareita, on nekin mahdollista kytkeä Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmään, ja näin päästäisiin tuntitasoiseen seurantaan.

Kulutusseurannan avulla saadaan selville kiinteistön mahdolliset käyttövirheet ja se, miten teknisten järjestelmien ylläpito toimii ja mikä sen vaikutus on energiankulutukseen. Tulevaisuudessa yksittäisen kiinteistön kohdalta on mahdollista saada tunti-, kuukausi- ja vuosikulutuksen lukemat ja kulutusraportti. Kulutuslukemat on mahdollista saada rakennuksen tilavuuden ja neliöiden mukaan tai absoluuttisena kulutuksena. Näkyville saa normeeratut lämmityslukemat, kuten kuvasta 8 käy ilmi.

Pelkkä lukemien kirjaaminen järjestelmään ei riitä, vaan seurantatietojen perusteella saatuja raportteja ja käyriä on analysoitava ja tutkittava, jotta oltaisiin kartalla energiankulutuksen suhteen.



KUVA 8. Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmästä saatava energiankulutusraportti

Kulutusseuranta toimii Haahtela RES:n ja Kiinteistötietojärjestelmä –ohjelmien välillä. Kiinteistötietojärjestelmään syötetään kiinteistöjen mittarit ja niiden tiedot, ja tämän jälkeen voidaan alkaa käyttää Haahtela RES:ssä olevaa kulutusseurantaan. Haahtela RES:iin siis syötetään kerätyt mittareiden kulutuslukemat ja näiden perusteella on mahdollista saada myös raportit kulutuksista sitä kautta.

Tavoitearvot huoltokirjajärjestelmään näkyville

Huoltokirjajärjestelmässä kiinteistöjen kohdalta olisi hyvä löytää sisäilmaston tavoitearvot ja ilmanvaihtokoneiden käyntiajat. Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmään kiinteistön ”Tervetuloa taloon” –kohtaan voisi tehdä oman otsikon ”Tavoitearvot”, josta löytyisi esimerkiksi ilmanvaihtokoneiden käyntiajat. Tilakohtaisista käyttöohjeista voisi myös yleisesti kertoa käyttäjille, esimerkiksi mitkä ilmanvaihtoon liittyvät säädöt kuuluvat huoltohenkilökunnalle ja mihin käyttäjä voi

vaikuttaa, esimerkkinä käsikäyttöinen poistoilmahuuhallus. Tavoitearvot olisi näin helposti saatavilla ja näkyvillä huoltohenkilökunnalle ja kiinteistöjen käyttäjille.

QR –koodi uudenaikaisena vaihtoehtona kiinteistön huoltotietojen avoimelle jakamiselle, nopeasti ja helposti paikan päällä

Kiinteistön käyttöä ja huoltoa palvelevien tietojen saamiseksi paikan päällä voisi toimia QR –koodi. QR (Quick Response, nopea vastaus) – koodi on kuin viivakoodi, jonka voi lukea millä kännykällä tahansa, jossa on kamera sekä ohjelma, jolla koodin voi lukea. Uudemmissa kännyköissä ohjelma tulee mukana. Sovelluksia / ohjelmia koodin lukemiseen ovat esimerkiksi Beetagg, Barcode scanner, Lynkee, Quickmark sekä Upcode reader. Kaikki nämä ohjelmat voidaan ladata internetistä ilmaiseksi kännykkään. Viivakoodin luku käy helposti, ensiksi avataan ohjelma kännykkään ja luetaan koodi kännykällä ”kameranäkymän” lävitse.

QR – viivakoodiin tallennettu internetosoite vie käyttäjän suoraan sinne, ilman että tiedon hakija joutuu kirjoittamaan osoitetta kännykällä. QR –koodeja ja niiden sisältöjä voi itse tehdä sekä ylläpitää erilaisilla nettisivuilla. Suomalaisia ja ilmaisia tällaisia sivuja ovat heippa.com ja <http://keycode.ebax.fi/>. Sivuilla voi määrittää koodin sisällön ja tulostaa sitä koskevan QR –viivakoodin. Koodin sisältö voi olla vaikkapa huolto-opastusvideo laakerin vaihdosta tai tekstipohjainen tietolista esimerkiksi kiinteistön tavoitearvoista kuten, ilmanvaihtokoneen käyntiajoista tai ohjeita isännöitsijälle järjestelmien säädöistä, joita hän tai käyttäjä saa tehdä. Sisältönä voi olla myös laitteiston huoltohistoria.

QR –koodi voi sijaita vaikkapa rappukäytävässä, konehuoneessa tai ilmanvaihtokoneen kyljessä. QR –koodin etuna voidaan pitää sitä, että esimerkiksi kiinteistön järjestelmistä tai huoltoa koskevista ohjeista ja asioista saadaan ajan tasalla oleva tieto nopeasti ja helposti sitä tarvitsevalle, ilman että siitä jouduttaisiin soittamaan sekä etsimään kansioista ja papereista kuluttaen näin molempien tekijöiden aikaa. Koodien sisältöä on ylläpidettävä siihen tarkoitettulla internetsivulla.

Monen eri kiinteistön QR –koodien sisältöä on helppo ja nopea päivittää selaimen kautta, ilman että kiinteistöihin jouduttaisiin viemään lappuja. Lapuissa olevien arvojen ja tietojen muuttuessa pitäisi kiinteistöihin viedä uudet laput, mikä saattaisi

unohtua tai jäädä tekemättä ja näin ollen siellä oleva tieto ei olisi ajan tasalla. Koodin sisältö voi olla myös sellaista tietoa, joka ei vaadi päivittämistä, kuten esimerkiksi käyttö- tai huolto-ohjeet videona tai tekstinä.

Kuvissa 9 ja 10 on QR –viivakoodi, jonka voi lukea kännykällä ja siihen tarkoitetulla ohjelmalla. Koodin sisällön tarkasteluun kännykällä vaaditaan internet –yhteys.



KUVA 9. QR –koodi
Sisältää tietoa opinnäytetyöstäni



KUVA 10. Sisältää videon
pientalon ilmanvaihdesta

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni tavoitteena oli koota tietopaketti YIT Kuntatekniikka Oy:lle siitä, mitä kuuluu energiatehokkaaseen ja laadukkaaseen kiinteistönpitoon sekä mikä huoltokirjajärjestelmän rooli on kiinteistönpidossa. Kehitysehdotukseni opinnäytetyöni pohjalta antavat ideoita ja ratkaisuja YIT Kuntatekniikka Oy:lle huoltokirjajärjestelmän tehokkaampaan käyttöön ja samalla myös kiinteistönpitoprosessin tehostamiseen.

Energiankulutusseurannan liittäminen Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmään ja kuittaamisten vastuun siirtäminen enemmän huoltomiehille olisi keino siihen, miten saataisiin kentällä oleva huoltohenkilökunta paremmin kiinni huoltokirjajärjestelmän käyttöön. Huoltokirjajärjestelmän käyttö, ylläpito ja tehtävien kuittaminen pitäisi siis olla tärkeänä osana huoltomiesten työnkuvaa, ja se pitää tehdä heille selväksi. Kulutuslukemien pelkkä kerääminen voi tuntua huoltomiehistä turhauttavalta, mutta seurannan ollessa huoltokirjajärjestelmässä huoltomiehet pääsisivät seuraamaan huoltamiensa kiinteistöjensä kulutuksia, ja näin ollen huoltokirjajärjestelmän käyttö voisi olla motivoivampaa, kun siellä näkyisi ”palaute työn tuloksia” .

Kuittaamisten ollessa paremmin ajan tasalla kasvattaisi se varmasti myös tilaajan ja kiinteistön käyttäjien kiinnostusta seurata ja käyttää huoltokirjajärjestelmää ja antaa palautetta myös sitä kautta, kun tietää, että huoltomiehet oikeasti käyttäisivät järjestelmää.

QR –koodin käyttäminen kiinteistönpidossa on uutta, mutta se voisi olla ratkaisu siihen, jos huoltomies tarvitsee paikan päällä ohjeistusta tai tietoa huoltokohteeseensa liittyen ja hänellä ei välttämättä ole materiaalia mukana. Tällöin QR –koodin voisi lukea esimerkiksi ilmanvaihtokoneen tai kylmäkoneen kyljestä, ja koodi toisi puhelimeen video- tai tekstipätkän huolto-ohjeista, huoltohistoriasta tai tavoitearvoista, joita huollossa pitää ottaa huomioon.

LÄHTEET

1. YIT Kuntatekniikka Oy, Mikkeli. YIT yrityksenä. WWW-dokumentti.
<http://www.yit.fi/palvelut/yritysinformaatio>.
2. YIT Kuntatekniikka Oy, Mikkeli. Mikkelin kaupungin ja YIT:n yhteisyritys.
WWW-dokumentti.
http://www.yit.fi/palvelut/Kuntapalvelut/toimintamallit/Yhteisyritys/Case_Mikkeli.
3. Talotekniikka –lehti 8/2011. Kihl Merja & Mononen Ari, huoltokirja helpottaa kiinteistöiden suunnittelua.
4. e-EHYT –hankeraportti 2003. WWW-dokumentti.
<http://www.rakli.fi/attachements/2005-10-16T13-37-2845.pdf>.
5. Rakennusmääräyskokoelma A4. 2000.
6. Hein, Kari. Salo, Petri. Pirinen, Auli. Toimitilakiinteistön huoltokirja.
Helsinki: Ympäristöministeriö. 1999.
7. Senaatti kiinteistöt. Huoltokirjan laadinta, käyttöönotto ja ylläpito. WWW-dokumentti. http://www.senaatti.fi/tiedostot/YLEISOHJE_versio_2-0_2009-12-21.pdf.
8. Myyryläinen, Leevi. Kiinteistön teknisen huollon käsikirja. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy. 2008.
9. Myyryläinen, Leevi. Elinkaariajattelu kiinteistönpidossa. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy. 2008.
10. Energianhallintapalvelu Knowtek. Laskennallinen tavoitekulutus. WWW-dokumentti. <http://www.knowtek.fi/energiahallinta/60>.

11. Tiainen, Mikko & Haarma, Kai. Kiinteistöpalvelujen ostaminen. Helsinki: Suomen kiinteistöliitto 2006.
12. Ohjeet Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän käyttöön. WWW-dokumentti. https://res.haahtela.fi/Main/Ohje_RES_2011.pdf.
13. Energiatodistus opas 2007. WWW-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=82328&lan=fi>.
14. Jaakkola, Tuomo. Lindstedt, Tuomo. Junnonen, Juha-Matti. Energiatehokas asuinkerrostalojen talotekniikkakorjaus. Helsinki: Suomen rakennusmedia Oy. 2010.
15. D3 Rakentamismääräyskokoelma 2012. Energiatehokkuuden vaatimukset. WWW-dokumentti. http://www.finlex.fi/data/normit/37188-D3-2012_Suomi.pdf.
16. Rakennusten energiamääräykset (FinnBuild 8.10.2010, lausuntoehdotus 28.9.2010). WWW-dokumentti. http://energiatodistus.motiva.fi/midcom-serveattachmentguid-1dfd830c8a88c2cd83011dfae2e979d794d5d045d04/rakennusten_energiamaaraykset_2012.pdf.
17. Petri Kosken esitys Motivan KETS:stä ja KEO:sta. WWW-dokumentti. <http://www.ylapirkanmaa.fi/attachments/filebank/55.pdf>.
18. Taloyhtiö 2012. Taloyhtiön energiakirja - sähköinen versio. WWW-dokumentti. <http://www.taloyhtio.net/ajassa/energiakirja>

LIITE 1.

Yksisivuinen liite

LIITE 2(1).

Monisivuinen liite